

533182
#2

日 本 国 特 許 庁 PCT/JP03/13755
JAPAN PATENT OFFICE

28.10.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2002年11月18日
Date of Application:

出 願 番 号 特願2002-333742
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-333742]

RECEIVED	
12 DEC 2003	
WIPO	PCT

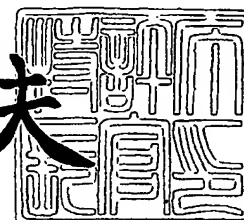
出 願 人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB17005HT

【提出日】 平成14年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 杉浦 誠治

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 後藤 修平

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 毛里 昌弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体とセパレータとを交互に積層するとともに、積層方向に貫通して反応ガス入口連通孔、冷却媒体入口連通孔、反応ガス出口連通孔および冷却媒体出口連通孔が形成される燃料電池であって、

前記セパレータは、少なくとも互いに積層される第 1 および第 2 金属プレートを備え、前記第 1 および第 2 金属プレート間に冷却媒体流路が形成されるとともに、

前記冷却媒体流路は、前記冷却媒体入口連通孔に入口連絡流路を介して連通する 2 以上の入口バッファ部と、

前記冷却媒体出口連通孔に出口連絡流路を介して連通する 2 以上の出口バッファ部と、

セパレータ面方向に沿って延在し前記 2 以上の入口バッファ部と前記 2 以上の出口バッファ部とを連通する流路溝と、

を設け、

少なくとも第 1 および第 2 の入口バッファ部を前記冷却媒体入口連通孔に連結する第 1 および第 2 の入口連絡流路は、それぞれの流路本数が異なる一方、

少なくとも第 1 および第 2 の出口バッファ部を前記冷却媒体出口連通孔に連結する第 1 および第 2 の出口連絡流路は、それぞれの流路本数が異なることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池において、前記第 1 金属プレートの一面には、前記アノード側電極の面方向に沿って燃料ガスを供給しかつ屈曲する流路を含む燃料ガス流路が設けられる一方、前記第 2 金属プレートの一面には、前記カソード側電極の面方向に沿って酸化剤ガスを供給しかつ屈曲する流路を含む酸化剤ガス流路

が設けられ、

前記第 1 金属プレートその他面には、前記冷却媒体入口連通孔および前記冷却媒体出口連通孔に連通する第 1 の入口バッファ部および第 2 の出口バッファ部が設けられるとともに、

前記第 2 金属プレートその他面には、前記冷却媒体入口連通孔および前記冷却媒体出口連通孔に連通しかつ前記第 1 の入口バッファ部および前記第 2 の出口バッファ部とは異なる位置に第 2 の入口バッファ部および第 1 の出口バッファ部が設けられることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される電解質・電極構造体を有し、前記電解質・電極構造体とセパレータとを交互に積層する燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる固体高分子電解質膜を採用している。この燃料電池は、固体高分子電解質膜の両側に、それぞれ電極触媒と多孔質カーボンからなるアノード側電極およびカソード側電極を対設した電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）を、セパレータ（バイポーラ板）によって挟持することにより構成されている。通常、この燃料電池を所定数だけ積層した燃料電池スタックが使用されている。

【0003】

この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス（反応ガス）、例えば、主に水素を含有するガス（以下、水素含有ガスともいう）は、電極触媒上で水素がイオン化され、電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子は外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。なお、カソード側電極には、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、主に酸素を含有するガスあるいは空気（以下、酸素含有ガスともいう）が供給されてい

るために、このカソード側電極において、水素イオン、電子および酸素が反応して水が生成される。

【0004】

上記の燃料電池には、セパレータの面内に、アノード側電極に対向して燃料ガスを流すための燃料ガス流路（反応ガス流路）と、カソード側電極に対向して酸化剤ガスを流すための酸化剤ガス流路（反応ガス流路）とが設けられている。また、セパレータ間には、冷却媒体を流すための冷却媒体流路が前記セパレータの面方向に沿って設けられている。

【0005】

この種のセパレータは、通常、カーボン系材料で構成されているが、前記カーボン系材料では、強度等の要因で薄肉化が図れないという不具合が指摘されている。そこで、最近、この種のカーボン製セパレータよりも強度に優れかつ薄肉化が容易な金属薄板製のセパレータ（以下、金属セパレータともいう）を用い、この金属セパレータにプレス加工を施して所望の反応ガス流路を成形することにより、該金属セパレータの厚さの減少を図って燃料電池全体を小型化かつ軽量化する工夫がなされている。

【0006】

例えば、図13に示す燃料電池1は、アノード側電極2とカソード側電極3との間に電解質膜4が介装された電解質膜・電極構造体5と、前記電解質膜・電極構造体5を挟持する一組の金属セパレータ6a、6bとを備えている。

【0007】

金属セパレータ6aには、アノード側電極2に対向する面に燃料ガス（例えば、水素含有ガス）を供給するための燃料ガス流路7aが設けられる一方、金属セパレータ6bには、カソード側電極3に対向する面に酸化剤ガス（例えば、空気等の酸素含有ガス）を供給するための酸化剤ガス流路7bが設けられている。金属セパレータ6a、6bには、アノード側電極2およびカソード側電極3に当接する平坦部8a、8bが設けられるとともに、前記平坦部8a、8bの裏面（当接面とは反対の面）側に冷却媒体を流すための冷却媒体流路9a、9bが形成されている。

【0008】

ところが、上記の金属セパレータ 6 a、6 b では、燃料ガス流路 7 a および酸化剤ガス流路 7 b の流路形状が設定されると、必然的に冷却媒体流路 9 a、9 b の流路形状が決まってしまう。特に、長尺なガス流路長を確保するために、燃料ガス流路 7 a および酸化剤ガス流路 7 b を電極面内で蛇行させるサーペンタイン流路で構成する場合、冷却媒体流路 9 a、9 b の流路形状が著しく制限されることになる。これにより、金属セパレータ 6 a、6 b の冷却媒体流路に冷却媒体が淀む部分が発生し、前記金属セパレータ 6 a、6 b の面方向全面にわたって冷却媒体を均一に流すことができず、電極面を均一に冷却して安定した発電性能を得ることが困難になるという問題が指摘されている。

【0009】

そこで、例えば、特許文献 1 には、金属セパレータからなり、凹凸が形成されガス流路を形成する 2 枚の金属板と、該 2 枚の金属板の間に挟まれ、凹凸が形成され、表裏に冷却水流路を形成する中間金属板とを有する燃料電池用セパレータが開示されている。

【0010】

【特許文献 1】

特開 2002-75395 号公報（段落 [0009] ～ [0012]、図 3）

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の特許文献 1 では、金属セパレータがガス流路を形成する 2 枚の金属板と、該 2 枚の金属板の間に挟まれて表裏に冷却水流路を形成する 1 枚の中間金属板との、合計 3 枚の金属板を備えている。このため、特に多数の金属セパレータを積層して燃料電池スタックを構成する際に、部品点数が相当に増加するとともに、金属セパレータの積層方向の寸法が大きくなり、燃料電池スタック全体が大型化してしまうという問題がある。

【0012】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、簡単かつ小型な構成で、冷却媒体をセパレータの面内に均一に流すことができ、良好な発電性能を確保すること

が可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る燃料電池では、電解質・電極構造体と交互に積層されるセパレータが、少なくとも互いに積層される第1および第2金属プレートを備えるとともに、前記第1および第2金属プレート間に冷却媒体流路が形成されている。冷却媒体流路は、冷却媒体入口連通孔に入口連絡流路を介して連通する2以上の入口バッファ部と、冷却媒体出口連通孔に出口連絡流路を介して連通する2以上の出口バッファ部と、セパレータ面方向に沿って延在し前記2以上の入口バッファ部と前記2以上の出口バッファ部とを連通する流路溝とを設けている。

【0014】

このため、第1および第2金属プレート間では、冷却媒体入口連通孔から2以上の入口バッファ部に冷却媒体が分割して供給された後、流路溝を通して2以上の出口バッファ部に導入され、さらに冷却媒体出口連通孔に排出される。

【0015】

さらに、少なくとも第1および第2の入口バッファ部を冷却媒体入口連通孔に連結する第1および第2の入口連絡流路は、それぞれの流路本数が異なる一方、少なくとも第1および第2の出口バッファ部を冷却媒体出口連通孔に連結する第1および第2の出口連絡流路は、それぞれの流路本数が異なる。

【0016】

従って、冷却媒体は、冷却媒体流路内で圧力を打ち消し合うことがなく、所望の流速および所望の流れ状態を確保することができ、セパレータ面内を均一に流れることが可能になる。このため、電極面全体を均一に冷却して安定した発電性能を得ることができる。

【0017】

また、本発明の請求項2に係る燃料電池では、第1金属プレートの一面には、アノード側電極の面方向に沿って燃料ガスを供給しかつ屈曲する流路を含む燃料ガス流路が設けられる一方、第2金属プレートの一面には、カソード側電極の面方向に沿って酸化剤ガスを供給しかつ屈曲する流路を含む酸化剤ガス流路が設け

られている。

【0018】

そして、第1金属プレートその他面には、冷却媒体入口連通孔および冷却媒体出口連通孔に連通する第1の入口バッファ部および第2の出口バッファ部が設けられるとともに、第2金属プレートその他面には、前記冷却媒体入口連通孔および前記冷却媒体出口連通孔に連通しかつ前記第1の入口バッファ部および前記第2の出口バッファ部とは異なる位置に第2の入口バッファ部および第1の出口バッファ部が設けられている。

【0019】

これにより、第1および第2金属プレートには、それぞれ屈曲流路を含む燃料ガス流路および酸化剤ガス流路が設けられることによって流路形状が制約される部位を、互いに補うことができる。従って、簡単な構成で、セパレータ内に所望の形状を有する冷却媒体流路を確実に形成することが可能になる。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池10の一部断面説明図である。

【0021】

燃料電池10は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）12と、セパレータ13とを交互に積層して構成されるとともに、このセパレータ13は、互いに積層される第1および第2金属プレート14、16を備える。

【0022】

図1に示すように、電解質膜・電極構造体12とセパレータ13の矢印B方向の一端縁部には、積層方向である矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス（反応ガス）、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス入口連通孔20a、冷却媒体を供給するための冷却媒体入口連通孔22a、および燃料ガス（反応ガス）、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス出口連通孔24bが、矢印C方向（鉛直方向）に配列して設けられる。

【0023】

電解質膜・電極構造体 12 とセパレータ 13 の矢印 B 方向の他端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス入口連通孔 24 a、冷却媒体を排出するための冷却媒体出口連通孔 22 b、および酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス出口連通孔 20 b が、矢印 C 方向に配列して設けられる。

【0024】

電解質膜・電極構造体 12 は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸されてなる固体高分子電解質膜 26 と、該固体高分子電解質膜 26 を挟持するアノード側電極 28 およびカソード側電極 30 とを備える。

【0025】

アノード側電極 28 およびカソード側電極 30 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子を前記ガス拡散層の表面に一様に塗布した電極触媒層とをそれぞれ有する。電極触媒層は、互いに固体高分子電解質膜 26 を介装して対向するように、前記固体高分子電解質膜 26 の両面に接合されている。

【0026】

図 1 および図 3 に示すように、第 1 金属プレート 14 の電解質膜・電極構造体 12 側の面 14 a には、酸化剤ガス流路 32 が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路 32 は、酸化剤ガス入口連通孔 20 a と酸化剤ガス出口連通孔 20 b とに連通する。酸化剤ガス流路 32 は、酸化剤ガス入口連通孔 20 a および酸化剤ガス出口連通孔 20 b に近接して設けられる入口バッファ部 34 および出口バッファ部 36 を備え、前記入口バッファ部 34 および前記出口バッファ部 36 は、複数のエンボス 34 a、36 a により構成されている。

【0027】

入口バッファ部 34 と出口バッファ部 36 とは、3 本の酸化剤ガス流路溝 38 a、38 b および 38 c を介して連通している。酸化剤ガス流路溝 38 a ～ 38 c は、矢印 B 方向に蛇行しながら矢印 C 方向に延在しており、具体的には、2 箇所のリターン部 T1、T2 を有して矢印 B 方向に一往復半の屈曲する流路を構成している。

【0028】

第1金属プレート14の面14aには、酸化剤ガス入口連通孔20a、酸化剤ガス出口連通孔20bおよび酸化剤ガス流路32を覆って酸化剤ガスのシールを行う線状シール40が設けられる。

【0029】

第1金属プレート14と第2金属プレート16との互いに対向する面14b、16aには、冷却媒体流路42が一体的に形成される。図4に示すように、冷却媒体流路42は、冷却媒体入口連通孔22aの矢印C方向両端近傍に設けられる2以上の、例えば、第1および第2の入口バッファ部44、46と、冷却媒体出口連通孔22bの矢印C方向両側近傍に設けられる2以上の、例えば、第1および第2の出口バッファ部48、50とを備える。第1および第2の入口バッファ部44、46並びに第1および第2の出口バッファ部48、50は、複数のエンボス44a、46a、48aおよび50aにより構成されている。

【0030】

冷却媒体入口連通孔22aと第1および第2の入口バッファ部44、46とは、第1および第2の入口連絡流路52、54を介して連通する一方、冷却媒体出口連通孔22bと第1および第2の出口バッファ部48、50とは、第1および第2の出口連絡流路56、58を介して連通する。第1の入口連絡流路52は、例えば、2本の流路溝を備える一方、第2の入口連絡流路54は、例えば、6本の流路溝を備えている。同様に、第1の出口連絡流路56は、6本の流路溝を設ける一方、第2の出口連絡流路58は、2本の流路溝を設けている。

【0031】

第1の入口連絡流路52と第2の入口連絡流路54とは、それぞれの流路本数が異なるように設定されており、2本と6本とに限定されるものではない。第1および第2の出口連絡流路56、58においても同様である。

【0032】

第1の入口バッファ部44と第1の出口バッファ部48とは、矢印B方向に延在する直線状流路溝60、62、64および66を介して連通するとともに、第2の入口バッファ部46と第2の出口バッファ部50とは、矢印B方向に延在す

る直線状流路溝 68、70、72 および 74 を介して連通する。直線状流路溝 66、68 間には、矢印 B 方向に所定の長さだけ延在して直線状流路溝 76、78 が設けられる。

【0033】

直線状流路溝 60～74 は、矢印 C 方向に延在する直線状流路溝 80、82 を介して連通する。直線状流路溝 62～78 は、矢印 C 方向に延在する直線状流路溝 84、86 を介して連通するとともに、直線状流路溝 64、66 および 76 と直線状流路溝 68、70 および 78 とは、矢印 C 方向に断続的に延在する直線状流路溝 88 および 92 を介して連通する。

【0034】

冷却媒体流路 42 は、第 1 金属プレート 14 と第 2 金属プレート 16 とに振り分けられており、前記第 1 および第 2 金属プレート 14、16 を互いに重ね合わせることによって、前記冷却媒体流路 42 が形成される。図 5 に示されるように、第 1 金属プレート 14 の面 14b には、面 14a 側に形成される酸化剤ガス流路 32 を避けるようにして冷却媒体流路 42 の一部が形成される。

【0035】

なお、面 14b には、面 14a に形成された酸化剤ガス流路 32 が凸状に突出しているが、冷却媒体流路 42 を分かり易くするために、該凸状部分の図示は省略する。また、図 6 に示す面 16a も同様に図示を省略するが、面 16b に形成された燃料ガス流路 96 が前記面 16a に凸状に突出している。

【0036】

面 14b には、冷却媒体入口連通孔 22a に 2 本の流路溝を介して連通する第 1 の入口バッファ部 44 と、冷却媒体出口連通孔 22b に 2 本の流路溝を介して連通する第 2 の出口バッファ部 50 とが設けられる。

【0037】

第 1 の入口バッファ部 44 には、酸化剤ガス流路溝 38a～38c のリターン部 T2 および出口バッファ部 36 を避けるようにして、溝部 60a、62a、64a および 66a が矢印 B 方向に沿って断続的かつ所定の長さに設けられる。第 2 の出口バッファ部 50 には、酸化剤ガス流路溝 38a～38c のリターン部 T

1 および入口バッファ部 3 4 を避けるようにして、溝部 6 8 a、7 0 a、7 2 a および 7 4 a が矢印 B 方向に沿って所定の位置に設けられる。

【0 0 3 8】

溝部 6 0 a ~ 7 8 a は、それぞれ直線状流路溝 6 0 ~ 7 8 の一部を構成している。直線状流路溝 8 0 ~ 9 0 の一部を構成する溝部 8 0 a ~ 9 0 a は、蛇行する酸化剤ガス流路溝 3 8 a ~ 3 8 c を避けるようにして、矢印 C 方向にそれぞれ所定の長さにわたって設けられる。

【0 0 3 9】

図 6 に示すように、第 2 金属プレート 1 6 の面 1 6 a には、後述する燃料ガス流路 9 6 を避けるようにして冷却媒体流路 4 2 の一部が形成される。具体的には、冷却媒体入口連通孔 2 2 a に連通する第 2 の入口バッファ部 4 6 と、冷却媒体出口連通孔 2 2 b を構成する第 1 の出口バッファ部 4 8 とが設けられる。

【0 0 4 0】

第 2 の入口バッファ部 4 6 には、直線状流路溝 6 8 ~ 7 4 を構成する溝部 6 8 b ~ 7 4 b が矢印 B 方向に沿って所定の長さにかつ断続的に連通する一方、第 1 の出口バッファ部 4 8 には、直線状流路溝 6 0 ~ 6 6 を構成する溝部 6 0 b ~ 6 6 b が所定の形状に設定されて連通する。面 1 6 a には、直線状流路溝 8 0 ~ 9 0 を構成する溝部 8 0 b ~ 9 0 b が矢印 C 方向に延在して設けられる。

【0 0 4 1】

冷却媒体流路 4 2 は、矢印 B 方向に延在する直線状流路溝 6 0 ~ 7 8 の一部がそれぞれの溝部 6 0 a ~ 7 8 a および 6 0 b ~ 7 8 b が互いに対向することにより、流路断面積を他の部分の 2 倍に拡大して主流路が構成されている（図 4 および図 7 参照）。直線状流路溝 8 0 ~ 9 0 は、一部を重合させてそれぞれ第 1 および第 2 金属プレート 1 4、1 6 に振り分けられている（図 8 参照）。第 1 金属プレート 1 4 の面 1 4 a と第 2 金属プレート 1 6 の面 1 6 a との間には、冷却媒体流路 4 2 を囲繞して線状シール 4 0 a が介装されている。

【0 0 4 2】

図 9 に示すように、第 2 金属プレート 1 6 の電解質膜・電極構造体 1 2 側の面 1 6 b には、燃料ガス流路 9 6 が設けられる。燃料ガス流路 9 6 は、燃料ガス入

口連通孔 24 a に近接して設けられる入口バッファ部 98 と、燃料ガス出口連通孔 24 b に近接して設けられる出口バッファ部 100 とを備える。

【0043】

入口バッファ部 98 および出口バッファ部 100 は、複数のエンボス 98 a、100 a によって構成されており、例えば、3本の燃料ガス流路溝 102 a、102 b および 102 c を介して連通する。燃料ガス流路溝 102 a～102 c は、矢印 B 方向に蛇行しながら矢印 C 方向に延在しており、2つのリターン部 T3、T4 を設けて実質的に一往復半の屈曲する流路を構成している。面 16 b には、燃料ガス流路 96 を囲繞する線状シール 40 b が設けられる。

【0044】

このように構成される本実施形態に係る燃料電池 10 の動作について、以下に説明する。

【0045】

図 1 に示すように、燃料ガス入口連通孔 24 a に水素含有ガス等の燃料ガスが供給されるとともに、酸化剤ガス入口連通孔 20 a に酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給される。さらに、冷却媒体入口連通孔 22 a に純水やエチレングリコール、オイル等の冷却媒体が供給される。

【0046】

酸化剤ガスは、酸化剤ガス入口連通孔 20 a から第 1 金属プレート 14 の酸化剤ガス流路 32 に導入される。酸化剤ガス流路 32 では、図 3 に示すように、酸化剤ガスが一旦入口バッファ部 34 に導入された後、酸化剤ガス流路溝 38 a～38 c に分散される。このため、酸化剤ガスは、酸化剤ガス流路溝 38 a～38 c を介して蛇行しながら、電解質膜・電極構造体 12 のカソード側電極 30 に沿って移動する。

【0047】

一方、燃料ガスは、燃料ガス入口連通孔 24 a から第 2 金属プレート 16 の燃料ガス流路 96 に導入される。この燃料ガス流路 96 では、図 9 に示すように、燃料ガスが一旦入口バッファ部 98 に導入された後、燃料ガス流路溝 102 a～102 c に分散される。さらに、燃料ガスは、燃料ガス流路溝 102 a～102

cを介して蛇行し、電解質膜・電極構造体12のアノード側電極28に沿って移動する。

【0048】

従って、電解質膜・電極構造体12では、カソード側電極30に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極28に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【0049】

次いで、アノード側電極28に供給されて消費された燃料ガスは、出口バッファ部100から燃料ガス出口連通孔24bに排出される。同様に、カソード側電極30に供給されて消費された酸化剤ガスは、出口バッファ部36から酸化剤ガス出口連通孔20bに排出される。

【0050】

一方、冷却媒体入口連通孔22aに供給された冷却媒体は、第1および第2金属プレート14、16間に形成された冷却媒体流路42に導入される。この冷却媒体流路42では、図4に示すように、冷却媒体入口連通孔22aから矢印C方向に延在する第1および第2の入口連絡流路52、54を介して第1および第2の入口バッファ部44、46に冷却媒体が一旦導入される。

【0051】

第1および第2の入口バッファ部44、46に導入された冷却媒体は、直線状流路溝60～66および68～74に分散されて水平方向（矢印B方向）に移動するとともに、その一部が直線状流路溝80～90および76、78に供給される。従って、冷却媒体は、電解質膜・電極構造体12の発電面の領域全面にわたって供給された後、第1および第2の出口バッファ部48、50に一旦導入され、さらに第1および第2の出口連絡流路56、58を介して冷却媒体出口連通孔22bに排出される。

【0052】

この場合、本実施形態では、第1および第2金属プレート14、16間に形成される冷却媒体流路42が、冷却媒体入口連通孔22aに連通する第1および第2の入口バッファ部44、46と、冷却媒体出口連通孔22bに連通する第1お

よび第2の出口バッファ部48、50とを設けている。このため、冷却媒体は、冷却媒体入口連通孔22aから矢印C方向に分岐して第1および第2の入口バッファ部44、46に一旦導入された後、直線状流路溝60～90を介して発電面方向に移動し、さらに第1および第2の出口バッファ部48、50に一旦導入されて冷却媒体出口連通孔22bに排出されている。

【0053】

その際、第1金属プレート14には、面14a側からプレス成形される酸化剤ガス流路32を避ける位置に対応して冷却媒体流路42の一部が形成されている。具体的には、図3に示すように、入口バッファ部34を避けて冷却媒体入口連通孔22aの下方に第1の入口バッファ部44が設けられるとともに、出口バッファ部36を避けて冷却媒体出口連通孔22bの上方に第2の出口バッファ部50が設けられる。さらに、蛇行する酸化剤ガス流路溝38a～38cを避けて、それぞれ所定の形状に設定された溝部60a～90aが形成される（図3および図5参照）。

【0054】

一方、第2金属プレート16の面16aには、面16bに形成される燃料ガス流路96を避けるようにして、冷却媒体流路42の一部が形成される。具体的には、図9に示すように、出口バッファ部100を避けて冷却媒体入口連通孔22aの上方に第2の入口バッファ部46が設けられるとともに、入口バッファ部98を避けて冷却媒体出口連通孔22bの下方に第1の出口バッファ部48が設けられる。さらに、蛇行する燃料ガス流路溝102a～102cを避けるようにして、溝部60b～90bが所定の形状に設定される（図6および図9参照）。

【0055】

これにより、第1および第2金属プレート14、16は、酸化剤ガス流路32および燃料ガス流路96がそれぞれ設けられることによって流路形状が制約される部位を、互いに補うことができる。従って、簡単な構成で、セパレータ13内に所望の形状を有する冷却媒体流路42を確実に形成することが可能になるという効果が得られる。

【0056】

また、本実施形態では、冷却媒体入口連通孔 22a と第 1 および第 2 の入口バッファ部 44、46 とを連結する第 1 および第 2 の入口連絡流路 52、54 が設けられるとともに、前記第 1 の入口連絡流路 52 を、例えば、2 本の流路溝で構成する一方、前記第 2 の入口連絡流路 54 を、例えば、6 本の流路溝で構成している。

【0057】

さらに、冷却媒体出口連通孔 22b と第 1 および第 2 の出口バッファ部 48、50 を連結する第 1 および第 2 の出口連絡流路 56、58 においても同様に、前記第 1 の出口連絡流路 56 を、例えば、6 本の流路溝で構成する一方、前記第 2 の出口連絡流路 58 を、例えば、2 本の流路溝で構成している。

【0058】

このため、図 10 に示すように、第 1 の入口バッファ部 44 の近傍の位置 P1 と、第 2 の入口バッファ部 46 の近傍の位置 P2 とにおいて、冷却媒体入口連通孔 22a から位置 P1 に至る流路抵抗が、前記冷却媒体入口連通孔 22a から位置 P2 に至る流路抵抗よりも大きくなる。従って、位置 P2 における冷却媒体の圧力が位置 P1 における冷却媒体の圧力よりも大きくなって、前記冷却媒体が淀むことが阻止され、冷却媒体流路 42 内での冷却媒体の流れが円滑かつ均一に調整されるという効果が得られる。

【0059】

すなわち、第 1 および第 2 の入口連絡流路 52、54 を同一の流路溝本数に設定するとともに、第 1 および第 2 出口連絡流路 56、58 を同一の流路溝本数に設定した比較例と、本実施形態とを用いて、冷却媒体流路 42 内での流速および温度分布を確認した。確認は、冷却媒体入口連通孔 22a と冷却媒体出口連通孔 22b とを繋ぐ中心線 T に沿って設定された位置 Pa、Pb、Pc および Pd を中心とした領域で行った。図 10 に示すように、位置 Pa、Pd は、冷却媒体流路 42 の端部位置であり、位置 Pb と位置 Pa との距離 (H) および位置 Pc と位置 Pd との距離 (H) は、前記冷却媒体流路 42 の流路幅 (2H) の $1/2$ に設定された。

【0060】

その結果、比較例では、位置 P 1、P 2 での圧力が略同一であるために、図 1 1 に示すように、位置 P a 近傍において、第 1 および第 2 の入口バッファ部 4 4、4 6 から供給される冷却媒体同士の流速を打ち消し合ってしまう。従って、中心線 T 上の位置 P a ~ P d 近傍では、冷却媒体の流速の低下が惹起された。これに対して、本実施形態では、位置 P 2 の圧力が位置 P 1 の圧力よりも大きいために、圧力差が惹起され、中心線 T 上の位置 P a ~ P d 近傍に沿って流速の低下が有効に低減された。

【0061】

さらに、図 1 2 に示すように、位置 P a、P b 近傍と位置 P c、P d 近傍では、比較例の場合に冷却媒体の流れ不良等に起因して温度上昇が惹起された。一方、本実施形態では、圧力差に起因して冷却媒体が円滑に流れることができ、冷却媒体入口連通孔 2 2 a から冷却媒体出口連通孔 2 2 b に向かって一定の傾斜角度で昇温する温度分布が得られた。

【0062】

これにより、本実施形態では、冷却媒体流路 4 2 内で冷却媒体を円滑かつ確実に流動させることができ、電解質膜・電極構造体 1 2 の発電面全面を一層均一かつ確実に冷却することが可能になるという効果が得られる。

【0063】

なお、本実施形態では、第 1 の入口連絡流路 5 2 の流路溝本数を第 2 の入口連絡流路 5 4 の流路溝本数よりも少なく設定しているが、逆に前記第 1 の入口連絡流路 5 2 の流路溝本数を前記第 2 の入口連絡流路 5 4 の流路溝本数よりも多く設定してもよい。また、第 1 および第 2 の出口連絡流路 5 6、5 8 においても同様である。さらに、本実施形態では、流路溝本数をそれぞれ 2 本と 6 本として説明したが、これに限定されるものではなく、それぞれの流路溝本数が異なっていればよいので、種々の組み合わせが選択可能である。

【0064】

さらにまた、第 1 および第 2 の入口バッファ部 4 4、4 6 と第 1 および第 2 の出口バッファ部 4 8、5 0 とを用いて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、冷却媒体入口連通孔 2 2 a および冷却媒体出口連通孔 2 2 b に連通

する 3 以上の入口バッファ部および出口バッファ部をそれぞれ設けてもよい。

【0065】

【発明の効果】

本発明に係る燃料電池では、冷却媒体入口連通孔からそれぞれ入口連絡流路を介して 2 以上の入口バッファ部に供給された冷却媒体は、流路溝を介してセパレータ面方向に沿って移動した後、2 以上の出口バッファ部から出口連絡流路を介して冷却媒体入口連通孔に排出される。

【0066】

その際、それぞれの入口連絡流路の流路本数が異なる一方、それぞれの出口連絡流路の流路本数が異なり、冷却媒体は、冷却媒体流路内で所望の流速および所望の流れ状態を確保することができる。これにより、冷却媒体をセパレータ面内に均一に流すことが可能になり、電極面全体を均一に冷却して安定した発電性能を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

【図 2】

前記燃料電池の一部断面説明図である。

【図 3】

第 1 金属プレートの一方向の面の正面説明図である。

【図 4】

セパレータ内に形成される冷却媒体流路の斜視説明図である。

【図 5】

前記第 1 金属プレートの他方の面の正面説明図である。

【図 6】

第 2 セパレータの正面説明図である。

【図 7】

図 4 中、V I I - V I I 線の断面図である。

【図 8】

図4中、VII I-VII I線の断面図である。

【図9】

前記第2金属プレートの方の面の正面説明図である。

【図10】

前記冷却媒体流路における各測定位置の説明図である。

【図11】

本実施形態と比較例とにおける前記各測定位置と流速との関係説明図である。

【図12】

本実施形態と比較例とにおける前記各測定位置と温度との関係説明図である。

【図13】

従来技術に係る燃料電池の一部断面説明図である。

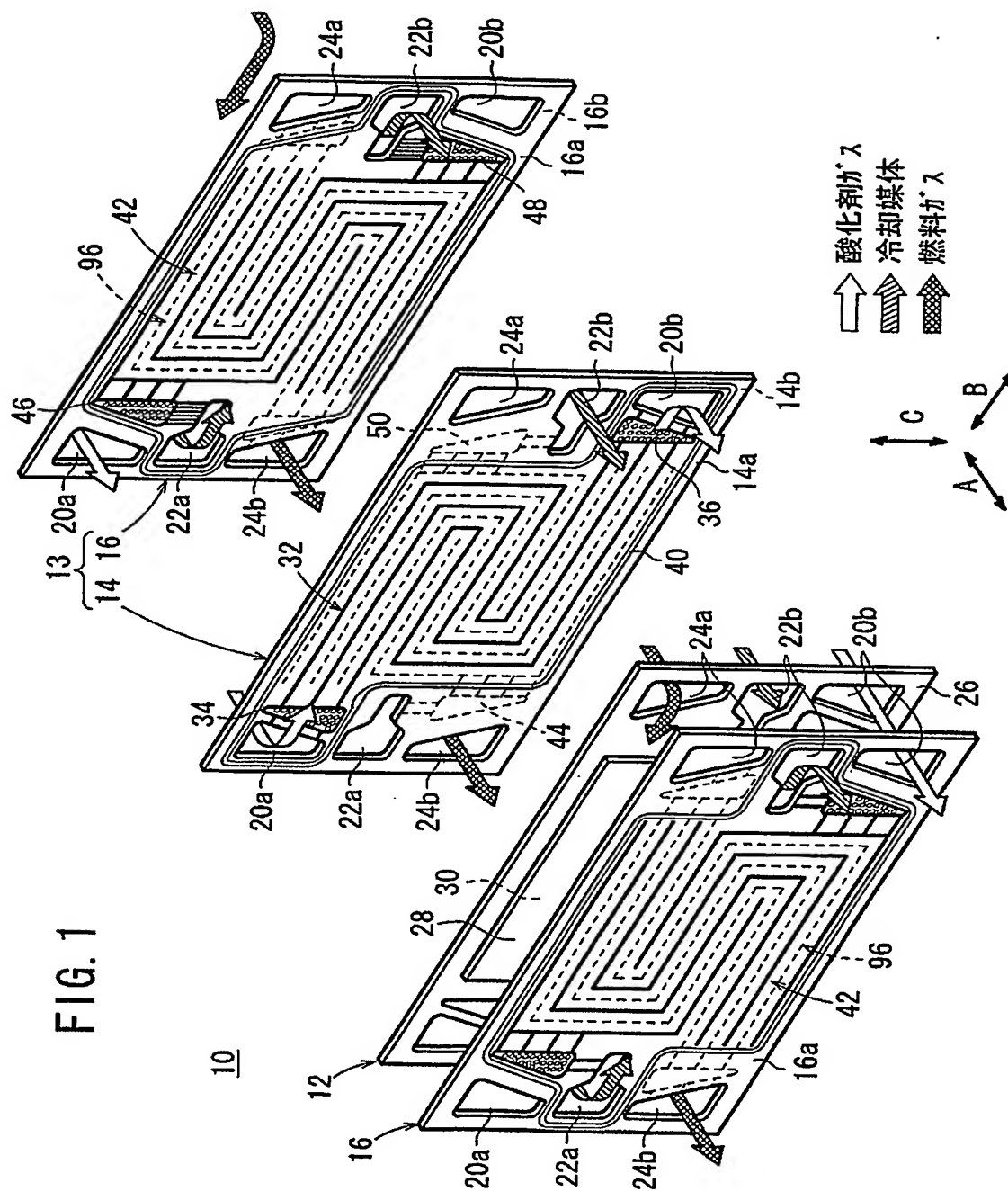
【符号の説明】

- | | |
|------------------|------------------|
| 10…燃料電池 | 12…電解質膜・電極構造体 |
| 13…セパレータ | 14、16…金属プレート |
| 20a…酸化剤ガス入口連通孔 | 20b…酸化剤ガス出口連通孔 |
| 22a…冷却媒体入口連通孔 | 22b…冷却媒体出口連通孔 |
| 24a…燃料ガス入口連通孔 | 24b…燃料ガス出口連通孔 |
| 26…固体高分子電解質膜 | 28…アノード側電極 |
| 30…カソード側電極 | 32…酸化剤ガス流路 |
| 42…冷却媒体流路 | 34、44、46…入口バッファ部 |
| 36、48、50…出口バッファ部 | 52、54…入口連絡流路 |
| 56、58…出口連絡流路 | 60～90…直線状流路溝 |
| 96…燃料ガス流路 | |

【書類名】

図面

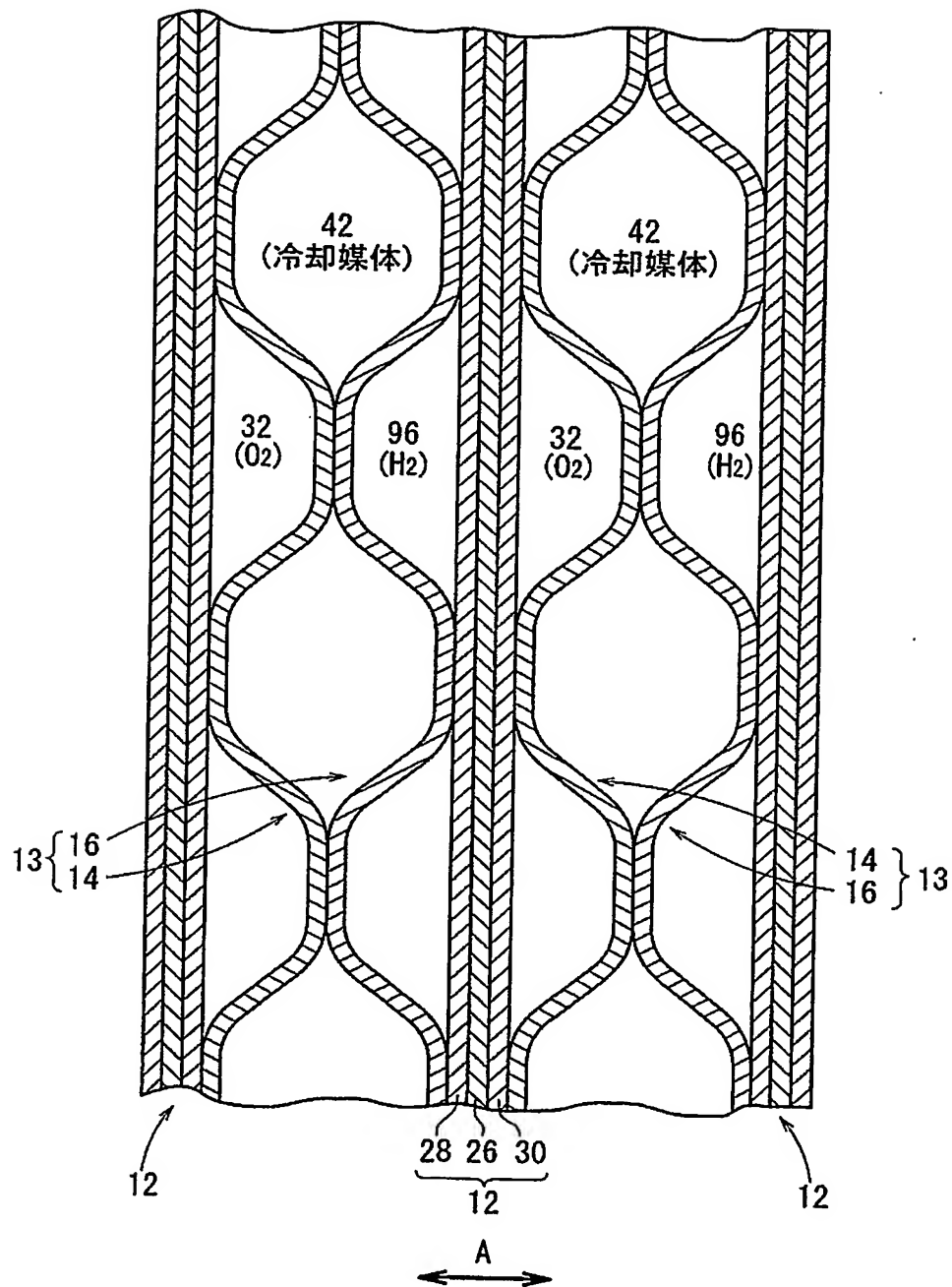
【図 1】



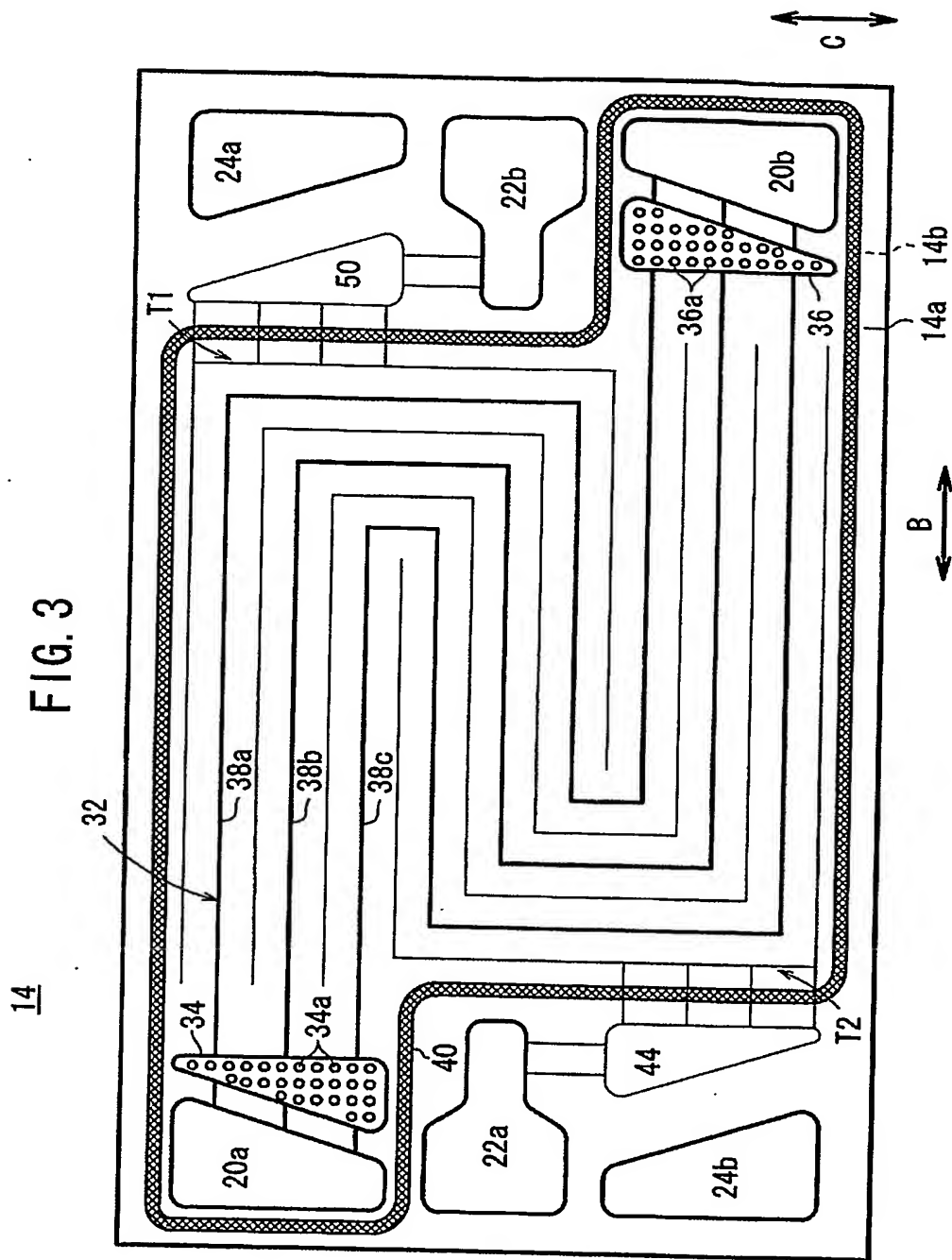
【図 2】

FIG. 2

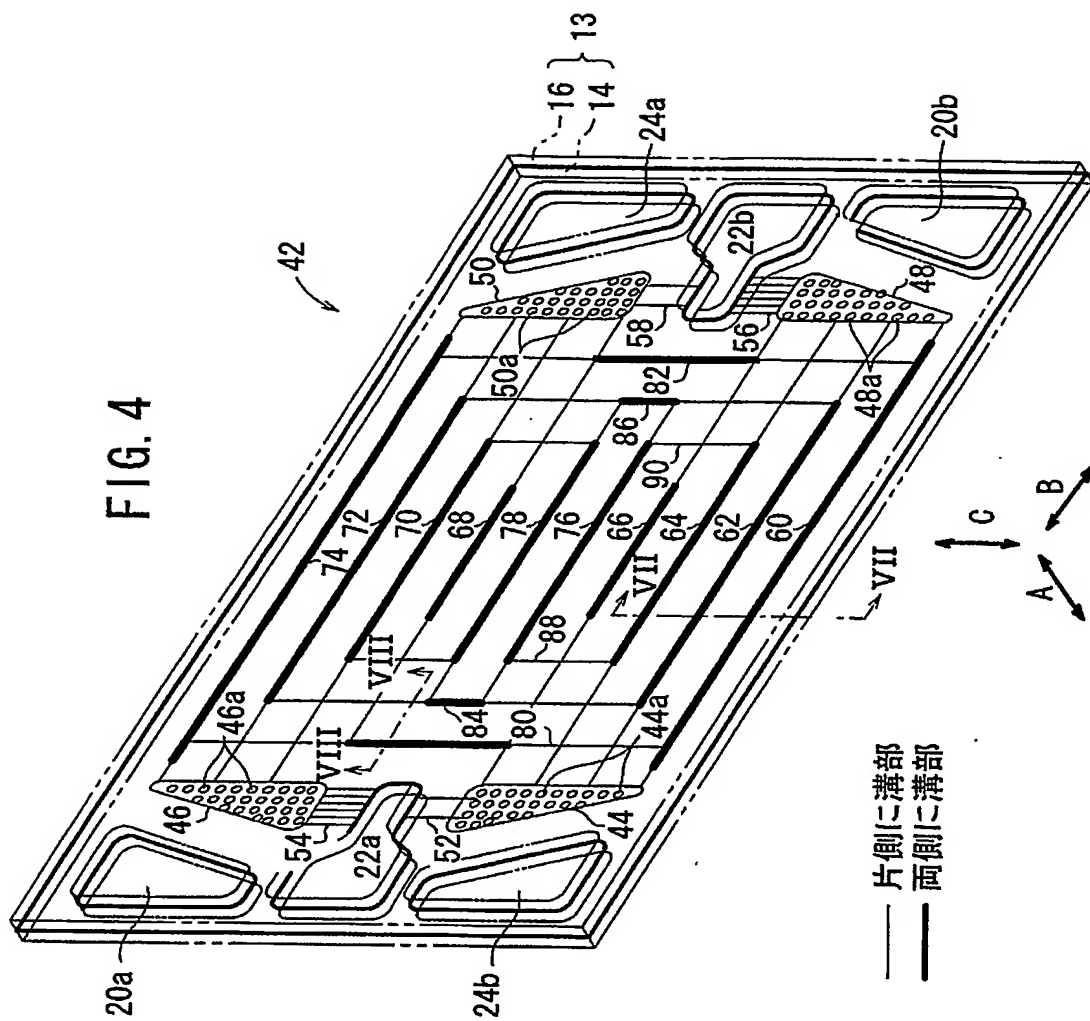
10



【図 3】

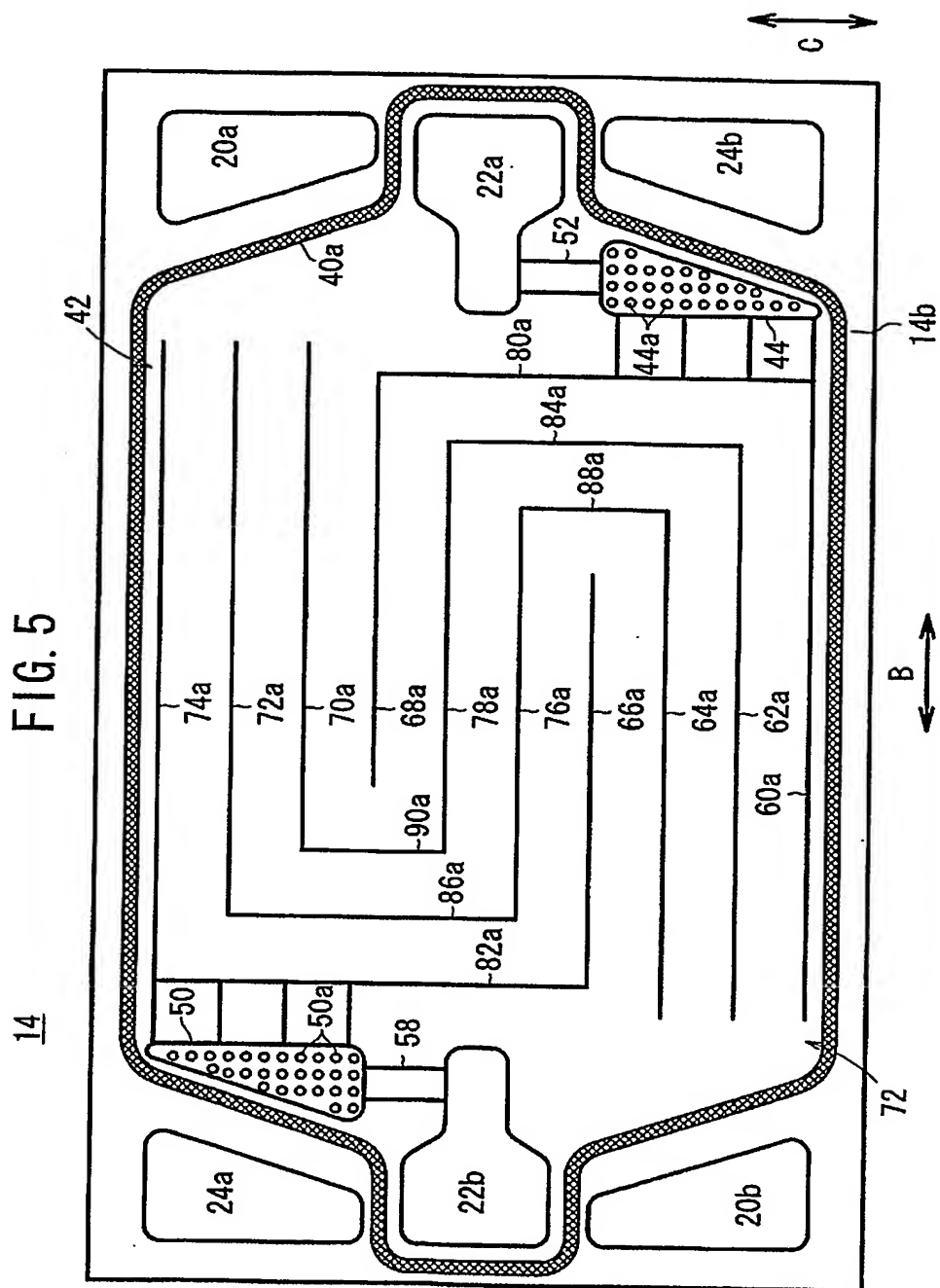


【図 4】

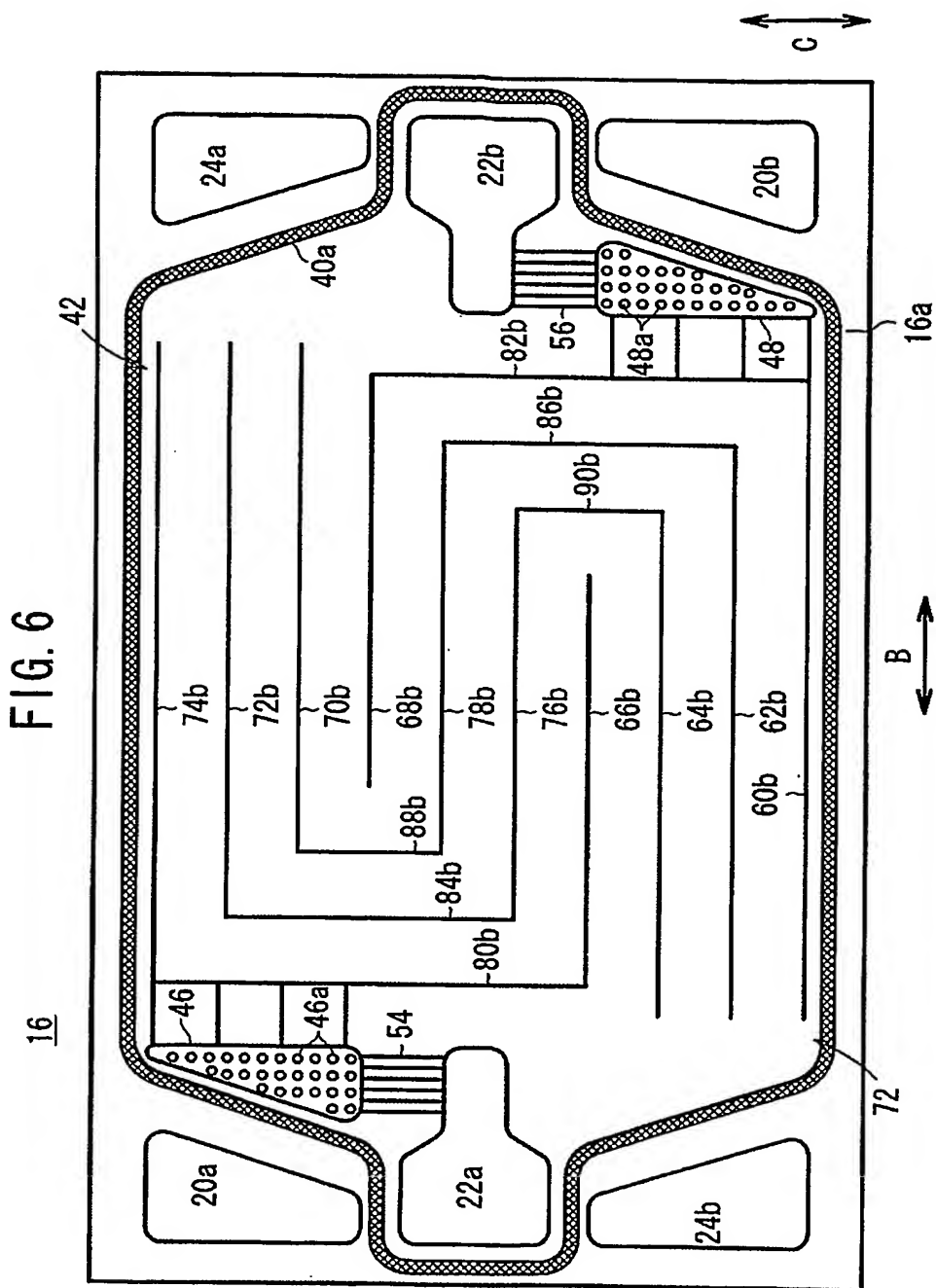


片側に溝部
面側に溝部

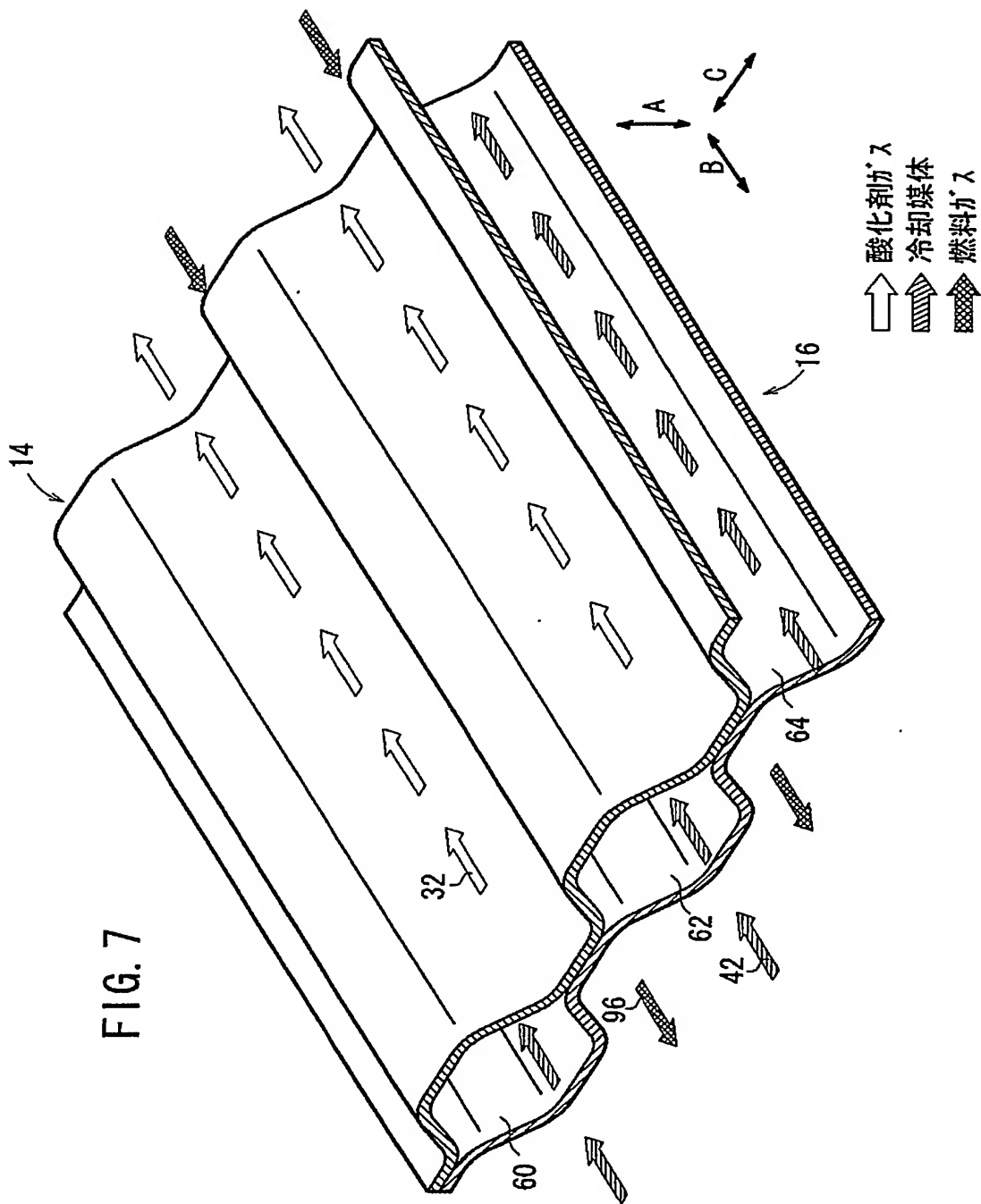
【図 5】



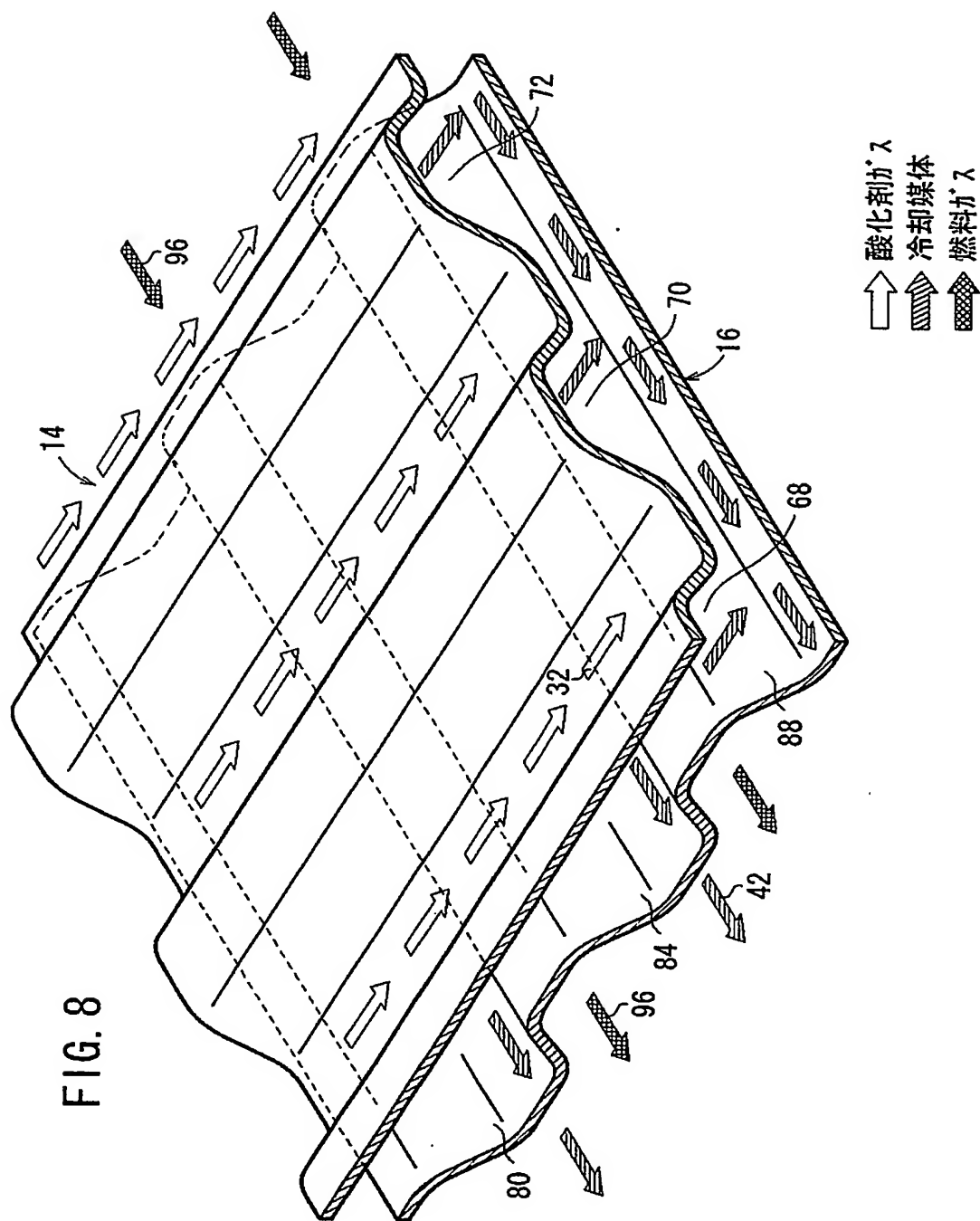
【図 6】



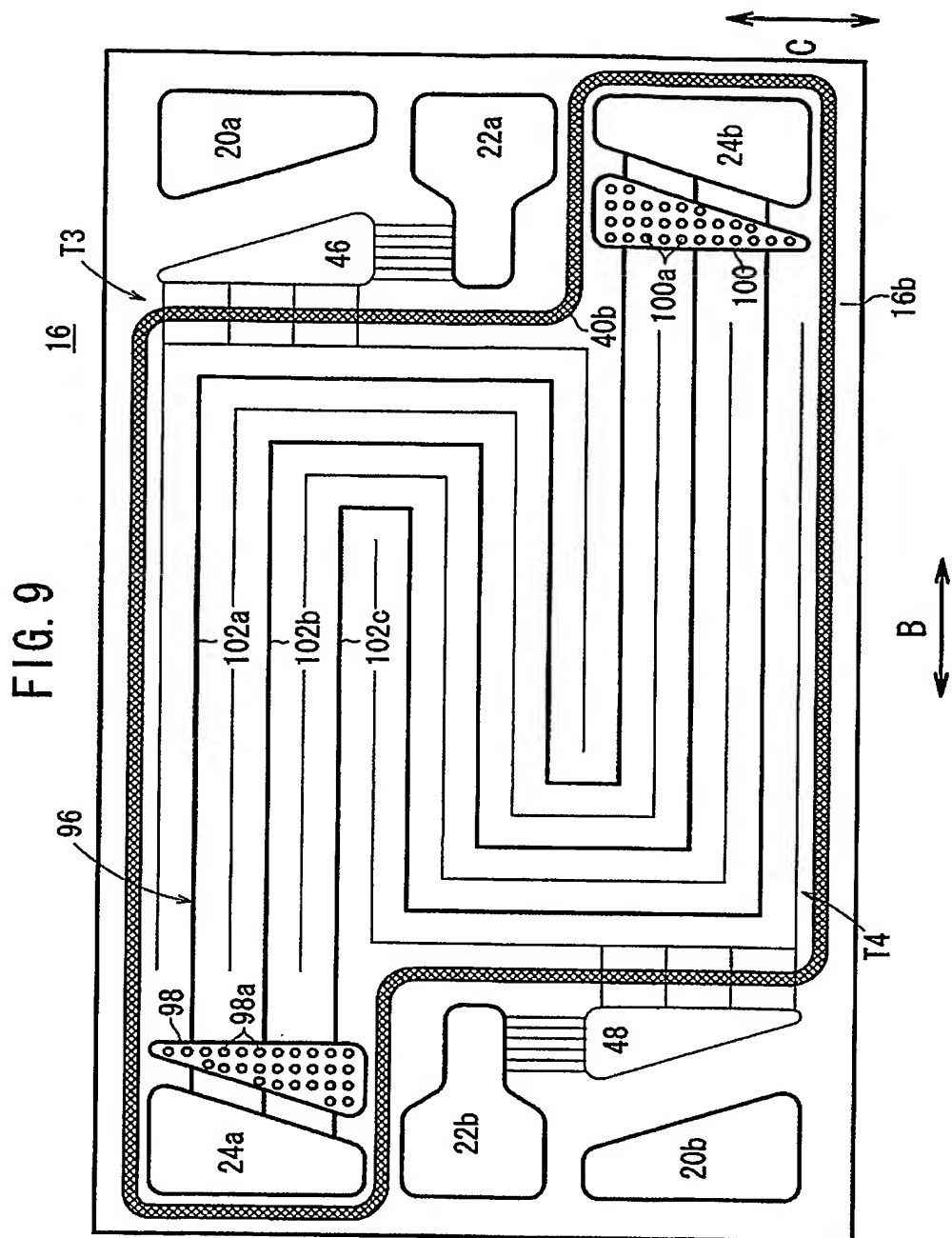
【図 7】



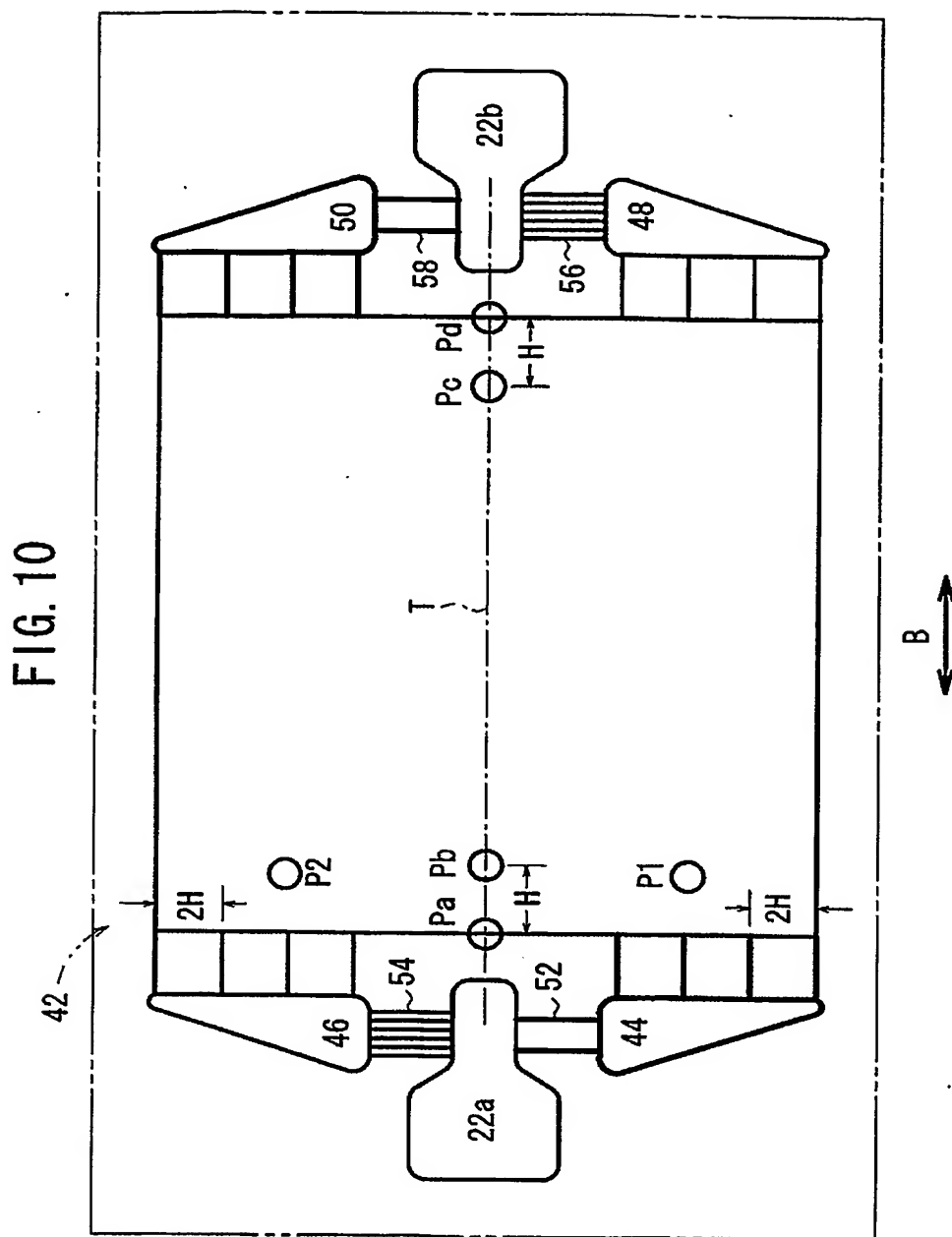
【図 8】



【図 9】

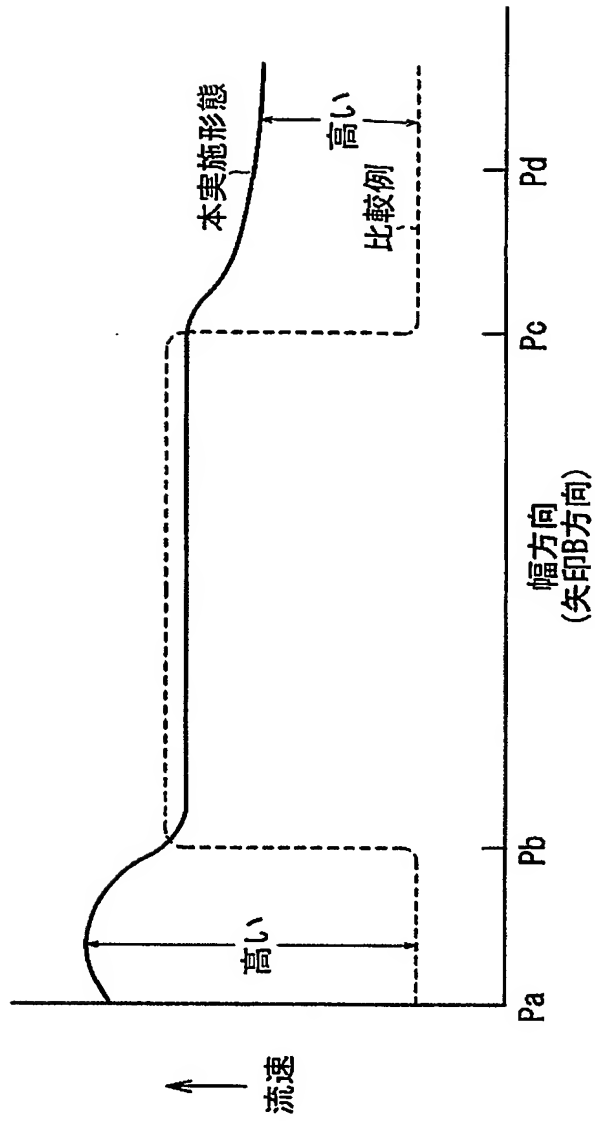


【図 10】



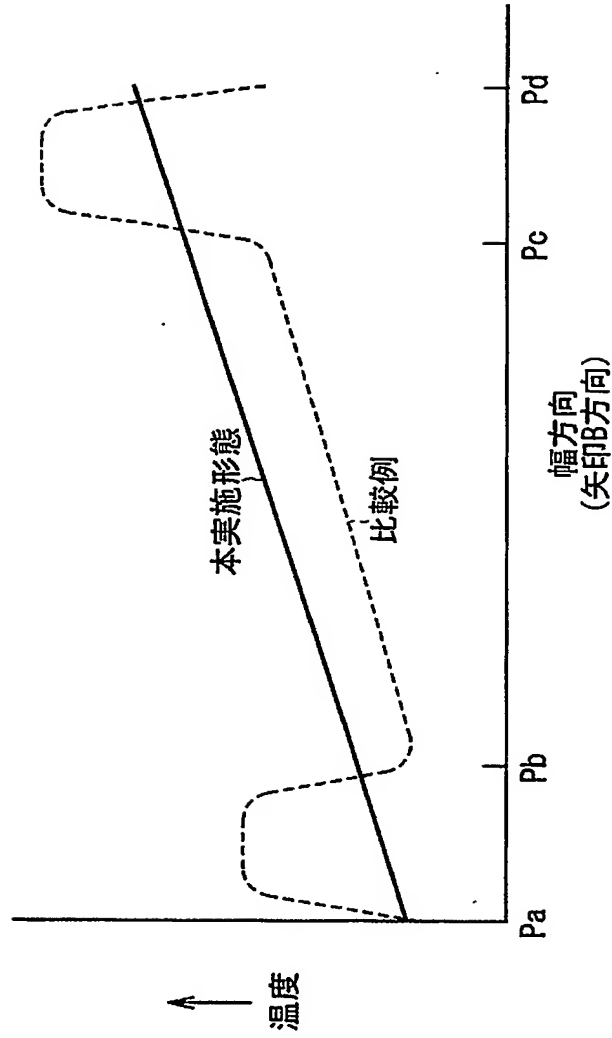
【図 11】

FIG. 11

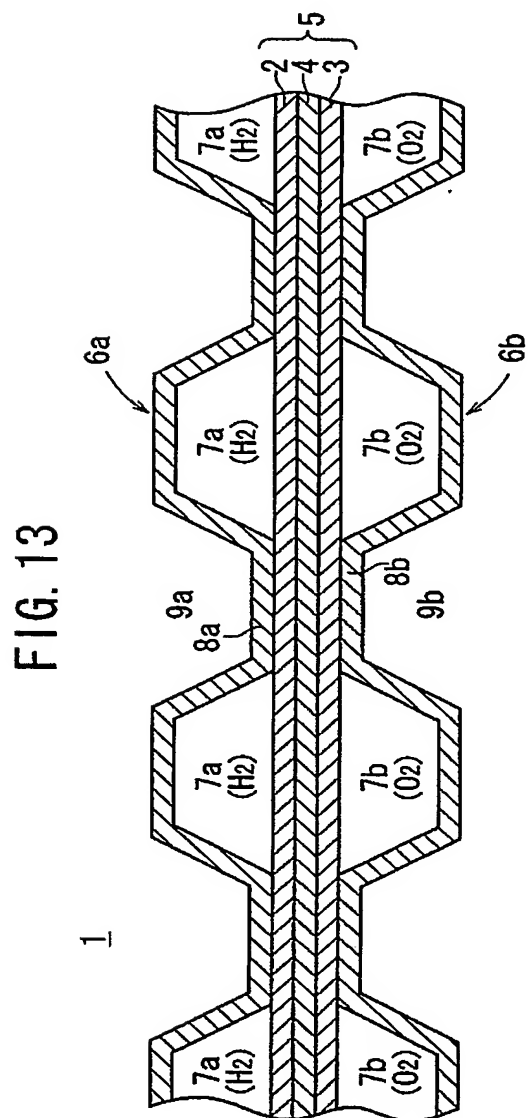


【図 12】

FIG. 12



【図 13】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 簡単な構成で、セパレータの面内に冷却媒体を均一に流すことができ、良好な発電性能を確保することを可能にする。

【解決手段】 セパレータ 13 を構成する第 1 および第 2 金属プレート 14、16 間に冷却媒体流路 42 が設けられる。冷却媒体流路 42 は、冷却媒体入口連通孔 22a に第 1 および第 2 の入口連絡流路 52、54 を介して連通する第 1 および第 2 の入口バッファ部 44、46 と、冷却媒体出口連通孔 22b に第 1 および第 2 の出口連絡流路 56、58 を介して連通する第 1 および第 2 の出口バッファ部 48、50 とを設ける。第 1 および第 2 の入口連絡流路 52、54 は、それぞれ異なる流路溝本数に設定される一方、第 1 および第 2 の出口連絡流路 56、58 は、それぞれ異なる流路溝本数に設定される。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 2 - 3 3 3 7 4 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.